

Rec'd PCT/PTO 29 DEC 2004

PCT/JP 2004/005541 #2

19. 4. 2004

10/519938

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

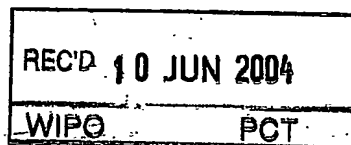
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    7 月    9 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 1 9 4 2 1 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 1 9 4 2 1 8 ]

出      願      人                      松 下 電 器 産 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

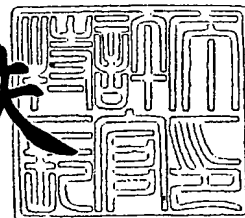


**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年    5 月 2 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 4 5 6 8 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 2921550008

【提出日】 平成15年 7月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04B 39/00

【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県草津市野路東2丁目3番1-2号 松下冷機株式会社内

【氏名】 飯田 慶三

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 誘導同期電動機及び密閉型電動圧縮機

【特許請求の範囲】

【請求項1】 主巻線および補助巻線を備えた固定子と、継鉄部に埋め込まれた永久磁石とその外周近傍に設けた二次導体を備えた回転子を有し、前記補助巻線に運転コンデンサーを接続するとともに、直列に配した起動コンデンサーおよびP T Cリレーを前記運転コンデンサーと並列に前記補助巻線に接続し、起動後に前記P T Cリレーへの通電を遮断する遮断手段を設けた誘導同期電動機。

【請求項2】 遮断手段は、トライアックと前記トライアックのトリガー回路で構成した請求項1記載の誘導同期電動機。

【請求項3】 遮断手段は、バイメタルスイッチと前記バイメタルスイッチに熱影響を与える正特性サーミスタで構成した請求項1記載の誘導同期電動機。

【請求項4】 遮断手段は、バイメタルスイッチと前記バイメタルスイッチに熱影響を与えるヒータで構成した請求項1記載の誘導同期電動機。

【請求項5】 遮断手段は、電流型リレーで構成した請求項1記載の誘導同期電動機。

【請求項6】 密閉容器内に請求項1から請求項5の誘導同期電動機と、前記電動機によって駆動される圧縮要素で構成した密閉型電動圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電気冷蔵庫やエアコン等に搭載される誘導同期電動機及び誘導同期電動機を用いる密閉型電動圧縮機に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、電気冷蔵庫やエアコン等に搭載される密閉型電動圧縮機に用いられる電動機は効率向上のため、誘導同期電動機が使用され始めており、起動装置には、一般的に正特性サーミスタを内蔵したP T Cリレーが使用されている（例えば、特許文献1参照）。

**【0003】**

以下、図面を参照しながら上記従来の誘導同期電動機を用いた密閉型電動圧縮機を説明する。

**【0004】**

図6は従来の誘導同期電動機を用いた密閉型電動圧縮機の断面図、図7は従来の誘導同期電動機の回転子の断面図、図8は従来の誘導同期電動機の回路図、図9は従来の誘導同期電動機の数速度トルク曲線を示した特性図である。

**【0005】**

図6から図9において、密閉容器6には誘導同期電動機1と誘導同期電動機1によって駆動される圧縮要素5が収容されている。誘導同期電動機1は起動時にはインダクションモータとして働き、安定運転時には電源周波数に同期して運転する誘導同期型のモータを形成しており、主巻線11と補助巻線12が電気鉄板を積層して形成したコアに旋巻された固定子2と、同じく電気鉄板を積層して形成した継鉄部9に永久磁石10を収納するとともに外周近傍にアルミからなる二次導体4を形成した回転子3とから構成されている。運転コンデンサ15はハーメチックターミナル7を介して補助巻線12と接続されており、起動コンデンサ14と正特性サーミスタ13が内蔵されているPTCリレー8とが運転コンデンサ15と並列に補助巻線12と接続されている。

**【0006】**

図9において、横軸は誘導同期電動機1の回転速度、縦軸はトルクである。

**【0007】**

符号47で示した曲線が誘導電動機として有するトルク特性で、符号48で示した曲線が永久磁石10によって発生するブレーキトルクである。符号41は符号47と符号48の合成トルクで、これが誘導同期電動機1の出力トルクとなる。符号50は誘導同期電動機1の起動トルク、符号43は最大トルクである。符号44は同期速度における出力トルクで、通常この頂上値以下の負荷で同期運転される。

**【0008】**

以上のように構成された従来の密閉型電動圧縮機について、以下その動作を説

明する。

【0009】

電源が投入されると、誘導同期電動機1の主巻線11及び補助巻線12と正特性サーミスタ13と、起動コンデンサー14及び運転コンデンサー15に起動電流が流れる。

【0010】

起動電流が流れると主巻線11と補助巻線12は回転磁界を形成し、二次導体4に誘起電流が生じ磁界が発生することで、符号50に示す起動トルクによって回転子3が回転を開始し、出力トルク41の曲線上を回転速度を上昇させていく。そして同期速度に近づくと符号44で示す同期運転に移る。

【0011】

また同時に正特性サーミスタ13は電流が流れることで正特性サーミスタ13の自己発熱により温度が上昇し、抵抗値がジャンプアップすることで起動コンデンサー14への通電が実質的に遮断され、誘導同期電動機1は同期速度で運転を続ける。

【0012】

そして回転子3は圧縮要素5を駆動し、周知の圧縮動作がなされる。

【0013】

【特許文献1】

・特開2002-300763号公報

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の構成では、正特性サーミスタ13は、誘導同期電動機1の運転中、高抵抗値を維持するのに必要な発熱を継続するため、微小電流が流れ続ける。

【0015】

しかも、誘導同期電動機1は必要なトルク特性を得るためには、上述したように永久磁石10により発生するブレーキトルクが相殺されるために、通常の誘導電動機と比較して、電磁誘導トルクを大きくする必要がある。

## 【0016】

電磁誘導トルクを大きくするためには一般的に補助巻線12の巻数を増やして巻数比を大きくする必要がある。しかしながらその結果、補助巻線12の誘起電圧が高くなり、補助巻線12に接続されるPTCリレー8の印加電圧も高くなるため、正特性サーミスタ13には高い耐電圧特性が必要であった。

## 【0017】

この耐電圧特性を上げるためには、正特性サーミスタ13の体積を大きくする必要があるが、その為高抵抗値を維持するのに必要な発熱量が増加してしまい、その結果PTCリレー8自体の消費電力が3～4Wもあり、誘導同期電動機1の効率を大きく下げる要因となっていた。このため、高効率を目的とした密閉型電動圧縮機の効率が低下するという課題があった。

## 【0018】

又正特性サーミスタ13の径を大きくすることにより、正特性サーミスタ13の熱容量が増え、冷却されにくくなるので、再起動可能な温度になるまでの時間が伸び、密閉型電動圧縮機の再起動性が悪くなるという課題があった。

## 【0019】

本発明は、効率が高く、かつ再起動性の良い誘導同期電動機およびこれを搭載した密閉型電動圧縮機を提供することを目的とする。

## 【0020】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1に記載の発明は、主巻線および補助巻線を備えた固定子と、  
継鉄部に埋め込まれた永久磁石とその外周近傍に設けた二次導体を備えた回転子を有し、前記補助巻線に運転コンデンサーを接続するとともに、直列に配した起動コンデンサーおよびPTCリレーを前記運転コンデンサーと並列に前記補助巻線に接続し、起動後に前記PTCリレーへの通電を遮断する遮断手段を設けることにより、起動後PTCリレーへの通電を遮断するので、PTCリレーの電力消費が無くなり、誘導同期電動機の効率が向上すると共に、通電が遮断されるので運転中は正特性サーミスタが冷却されており、再起動性が向上するという作用を有する。

**【0021】**

請求項2に記載の発明は、請求項1の遮断手段に、トライアックとトライアックの制御回路を用いるもので、さらにトライアックのスイッチング機能により、無接点で信頼性の高い、遮断手段が得られるという作用を有する。

**【0022】**

請求項3に記載の発明は、請求項1の遮断手段に、バイメタルスイッチと前記バイメタルスイッチに熱影響を与える正特性サーミスタを用いるもので、さらに構造がシンプルで安価な遮断手段が得られるという作用を有する。

**【0023】**

請求項4に記載の発明は、請求項1の遮断手段に、バイメタルスイッチと前記バイメタルスイッチに熱影響を与えるヒータを用いるもので、請求項3に記載の発明よりもさらに安価で、シンプルな構造の遮断手段が得られるという作用を有する。

**【0024】**

請求項5に記載の発明は、請求項1の遮断手段に、電流型リレーを用いるもので、電流型リレーは主巻線の電流によりスイッチング機能を行うため、誘導同期電動機が起動とほぼ同時に遮断し、より効率の高い遮断手段が得られるという作用を有する。

**【0025】**

請求項6に記載の発明は、請求項1から請求項5のいずれか一項記載の誘導同期電動機と、前記電動機によって駆動される圧縮要素を備えた密閉型電動圧縮機であり、誘導同期電動機の効率が向上するので、密閉型電動圧縮機の効率が向上すると共に、通電が遮断されるので運転中は正特性サーミスタが冷却されており、再起動性が向上するという作用を有する。

**【0026】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明による誘導同期電動機の実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、従来と同一構成については同一符号を付して詳細な説明を省略する。



**【0027】**

(実施の形態1)

図1および図2は本発明の実施の形態1における誘導同期電動機の回路図である。

**【0028】**

図1において、誘導同期電動機21は主巻線22、補助巻線23を備えており、補助巻線23にはPTCリレー24に内蔵された正特性サーミスタ25、遮断手段26、起動コンデンサー27が直列に接続され、この直列回路に並列に運転コンデンサー28が接続されている。

**【0029】**

図2は、図1の遮断手段26にトライアック29を用いたもので、正特性サーミスタ25と起動コンデンサー27の間にトライアック29が直列に接続され、トライアック29のゲートには、トライアック29制御用のトリガー回路30が接続されている。トリガー回路30としては、抵抗とダイオード及びコンデンサーで構成された回路、正特性サーミスタで構成されたもの等（図示しない）公知のものを使用できる。

**【0030】**

以上のように構成された誘導同期電動機について、以下その動作を説明する。

**【0031】**

電源投入時の起動時、トライアック29はオフ状態であるが、トリガー回路30に通電され、トライアック29がオン状態になって、補助巻線23に起動電流が流れ、誘導同期電動機21が起動を開始する。起動電流が流れると、PTCリレー24に内蔵されている正特性サーミスタ25が通電により発熱し、抵抗値が急激に上昇し、補助巻線23に流れる電流値は減少し、起動が完了し、誘導電動機21は同期速度で運転する。

**【0032】**

さらに起動から一定時間後、トリガー回路30がトライアック29のゲート電圧を低下させ、トライアック29をオフ状態とする。

**【0033】**

トライアック 29 がオフになると正特性サーミスタ 25 への通電が遮断されるため、正特性サーミスタ 25 の電力消費が無くなる。

#### 【0034】

このため、従来消費していた数ワットもの電力消費が無くなり、効率の高い誘導同期電動機 21 および密閉型電動圧縮機が得られる。さらに正特性サーミスタ 25 への通電が遮断されることで、密閉型電動圧縮機の運転中、正特性サーミスタ 25 は放熱冷却されるため、低抵抗の状態に復帰しており、その結果ほぼ常時起動可能な状態になっているので、再起動性の良い誘導同期電動機 21 および密閉型電動圧縮機が得られる。

#### 【0035】

(実施の形態 2)

図 3 は本発明の実施の形態 2 における誘導同期電動機の回路図である。

#### 【0036】

なお、実施の形態 1 と同一構成については同一符号を付して詳細な説明を省略する。

#### 【0037】

本実施の形態は、図 1 の遮断手段 26 にバイメタルスイッチ 31 を用いたもので、正特性サーミスタ 25 と起動コンデンサー 27 の間にバイメタルスイッチ 31 が直列に接続され、バイメタルスイッチ 31 にはバイメタルスイッチ 31 と並列に補助巻線に接続された補助正特性サーミスタ 32 が熱結合されている。

#### 【0038】

以上のように構成された誘導同期電動機について、以下その動作を説明する。

#### 【0039】

電源投入時の起動時、バイメタルスイッチ 31 はオン状態で、補助巻線 23 に起動電流が流れ、誘導同期電動機 21 が起動を開始する。起動電流が流れると、PTCリレー 24 に内蔵されている正特性サーミスタ 25 が通電により発熱し、抵抗値が急激に上昇、補助巻線 23 に流れる電流値は減少して起動が完了し、誘導電動機 21 は同期速度で運転する。

#### 【0040】

さらに起動から一定時間後、補助正特性サーミスタ32が発熱し、バイメタルスイッチ31を加熱し、バイメタルスイッチ31が動作温度に達すると反転して、バイメタルスイッチ31がオフ状態になる。バイメタルスイッチ31がオフになると正特性サーミスタ25への通電が遮断されるため、正特性サーミスタ25の電力消費が無くなる。このため、従来消費していた数ワットもの電力消費が無くなり、効率の高い誘導同期電動機21および密閉型電動圧縮機が得られる。

#### 【0041】

さらに正特性サーミスタ25への通電が遮断されることで、密閉型電動圧縮機の運転中、正特性サーミスタ25は放熱冷却されるため、低抵抗の状態に復帰しており、その結果ほぼ常時起動可能な状態になっているので、再起動性の良い誘導同期電動機21および密閉型電動圧縮機が得られる。

#### 【0042】

なお、この際、補助正特性サーミスタ32は通常、自己発熱に必要な消費電力を極めて低く設定できるため、この発熱によるロス是非常に少ない。

#### 【0043】

(実施の形態3)

図4は本発明の実施の形態2における誘導同期電動機の回路図である。

#### 【0044】

なお、実施の形態1と同一構成については同一符号を付して詳細な説明を省略する。

#### 【0045】

本実施の形態は図1の遮断手段26にバイメタルスイッチ31を用いたもので、正特性サーミスタ25と起動コンデンサ27の間にバイメタルスイッチ31が直列に接続され、バイメタルスイッチ31にはバイメタルスイッチ31と並列に補助巻線に接続されたヒータ33が熱結合されており、遮断手段を形成している。

#### 【0046】

以上のように構成された誘導同期電動機について、以下その動作を説明する。

#### 【0047】

電源投入時の起動時、バイメタルスイッチ 31 はオン状態で、補助巻線 23 に起動電流が流れ、誘導同期電動機 21 が起動を開始する。起動電流が流れると、PTC リレー 24 に内蔵されている正特性サーミスタ 25 が通電により発熱し、抵抗値が急激に上昇、補助巻線 23 に流れる電流値は減少して起動が完了し、誘導同期電動機 21 は同期速度で運転する。

#### 【0048】

さらに起動後、ヒータ 33 が発熱し、バイメタルスイッチ 31 を加熱し、バイメタルスイッチ 31 が動作温度に達すると反転して、バイメタルスイッチ 31 がオフ状態になる。バイメタルスイッチ 31 がオフになると正特性サーミスタ 25 への通電が遮断されるため、正特性サーミスタ 25 の電力消費が無くなる。このため、従来消費していた数ワットもの電力消費が無くなり、効率の高い誘導同期電動機 21 および密閉型電動圧縮機が得られる。

#### 【0049】

さらに正特性サーミスタ 25 への通電が遮断されることで、密閉型電動圧縮機の運転中、正特性サーミスタ 25 は放熱冷却されるため、低抵抗の状態に復帰しており、その結果ほぼ常時起動可能な状態になっているので、再起動性の良い誘導同期電動機 21 および密閉型電動圧縮機が得られる。

#### 【0050】

なお、この際、ヒータ 33 は通常、発熱に必要な消費電力を極めて低く設定できるため、この発熱によるロス是比较的少ない。また正特性サーミスタに較べて安価であるというメリットを有す。

#### 【0051】

(実施の形態 4)

図 5 は本発明の実施の形態 4 における誘導同期電動機の回路図であり、図 1 の遮断手段 26 に電流型リレー 34 を用いたものである。

#### 【0052】

以上のように構成された誘導同期電動機について、以下その動作を説明する。

#### 【0053】

電源投入時、主巻線 22 及び主巻線 22 に直列に接続された電流型リレー 34

のコイルに起動電流が流れることにより、電流型リレー 34 の接点がオンになり、補助巻線 23 に起動電流が流れ、誘導同期電動機 21 が起動を開始する。起動電流が流れると PTC リレー 24 に内蔵されている正特性サーミスタ 25 が通電により発熱し、抵抗値が急激に上昇、補助巻線 23 に流れる電流値は減少して起動が完了し、誘導同期電動機 21 は同期速度で運転する。

#### 【0054】

起動完了とともに、主巻線 22 に流れる電流値も急激に減少するため、電流型リレー 34 の接点がオフになり、正特性サーミスタ 25 への通電が遮断され、正特性サーミスタ 25 の電力消費が無くなる。このため、従来消費していた数ワットもの電力消費が無くなり、効率の高い誘導同期電動機 21 および密閉型電動圧縮機が得られる。

#### 【0055】

さらに正特性サーミスタ 25 への通電が遮断されることで、密閉型電動圧縮機の運転中、正特性サーミスタ 25 は放熱冷却されるため、低抵抗の状態に復帰しており、その結果ほぼ常時起動可能な状態になっているので、再起動性の良い誘導同期電動機 21 および密閉型電動圧縮機が得られる。

#### 【0056】

##### 【発明の効果】

以上説明したように請求項 1 に記載の発明は、誘導同期電動機に PTC リレーと、誘導同期電動機起動後 PTC リレーに流れる電流の遮断手段とを用いることにより、PTC リレーの正特性サーミスタによる電力消費がなくなり、又正特性サーミスタが冷却されるので、効率が高く、再起動性の良い誘導同期電動機を提供することが出来るという効果がある。

#### 【0057】

また、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明の遮断手段として、トライアックとトリガー回路を用いることにより、トライアックのスイッチング機能により、無接点で信頼性の高い、遮断手段が得られ、効率が高く、再起動性の良い誘導同期電動機を提供することが出来るという効果がある。

#### 【0058】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の発明の遮断手段として、バイメタルスイッチと補助正特性サーミスタを用いることにより、さらに構造がシンプルで安価な遮断手段が得られるという効果がある。

#### 【0059】

また、請求項4に記載の発明は、請求項1に記載の発明の遮断手段として、バイメタルスイッチとヒータを用いることにより、請求項3に記載の発明よりもさらに安価で、シンプルな構造の遮断手段が得られ、効率が高く、再起動性の良い誘導同期電動機を提供することが出来るという効果がある。

#### 【0060】

また、請求項5に記載の発明は、請求項1に記載の発明の遮断手段として、電流型リレーを用いることにより、電流型リレーは主巻線の電流によりスイッチング機能を行うため、誘導同期電動機が起動とほぼ同時に遮断し、より効率の高い遮断手段が得られ、効率が高く、再起動性の良い誘導同期電動機を提供することが出来るという効果がある。

#### 【0061】

また、請求項6に記載の発明は、請求項1から請求項5に記載の発明の誘導同期電動機を密閉型電動圧縮機に用いることにより、より効率が高く、再起動性の良い密閉型電動圧縮機を提供することが出来るという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施の形態1による誘導同期電動機の回路図

##### 【図2】

本発明の実施の形態1による誘導同期電動機の回路図

##### 【図3】

本発明の実施の形態2による誘導同期電動機の回路図

##### 【図4】

本発明の実施の形態2による誘導同期電動機の回路図

##### 【図5】

本発明の実施の形態3による誘導同期電動機の回路図

【図 6】

従来の誘導同期電動機を用いた密閉型電動圧縮機の断面図

【図 7】

従来の誘導同期電動機の回転子の断面図

【図 8】

従来の誘導同期電動機の回路図

【図 9】

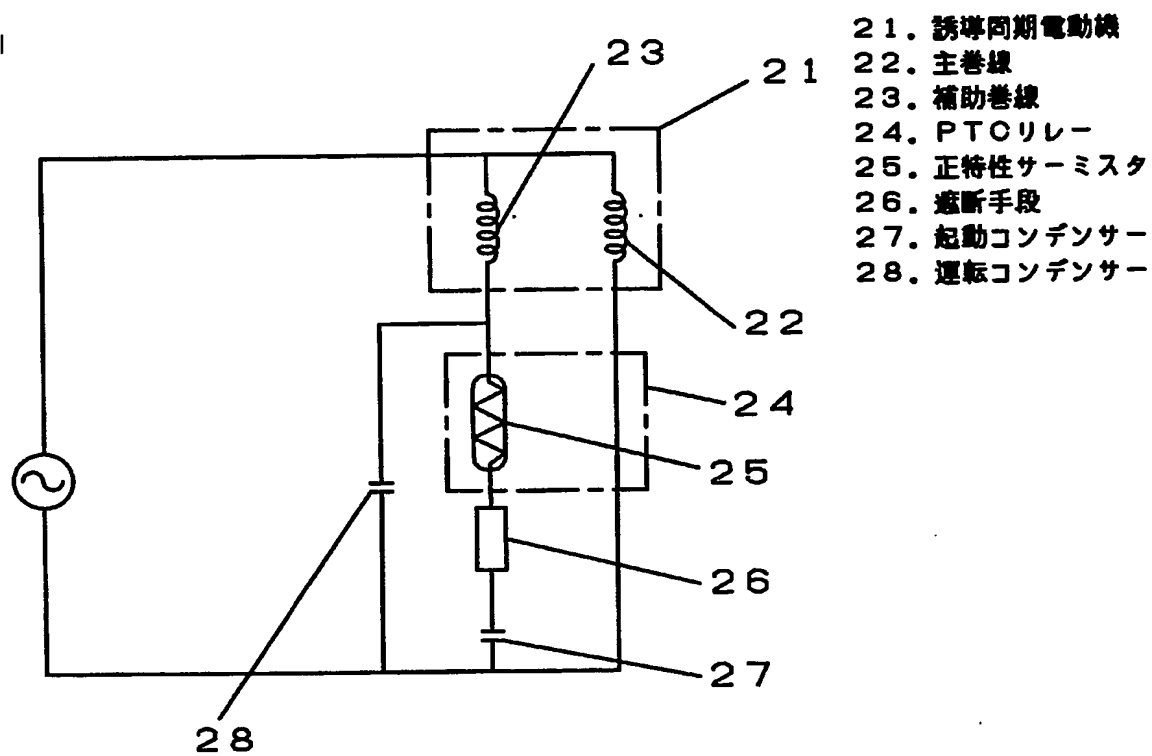
従来の誘導同期電動機の世界一トルク曲線図

【符号の説明】

- 2 1 誘導同期電動機
- 2 2 主巻線
- 2 3 補助巻線
- 2 4 P T C リレー
- 2 5 正特性サーミスタ
- 2 6 遮断手段
- 2 7 起動コンデンサー
- 2 8 運転コンデンサー
- 2 9 トライアック
- 3 0 トリガー回路
- 3 1 バイメタルスイッチ
- 3 2 補助正特性サーミスタ
- 3 3 ヒータ
- 3 4 電流型リレー

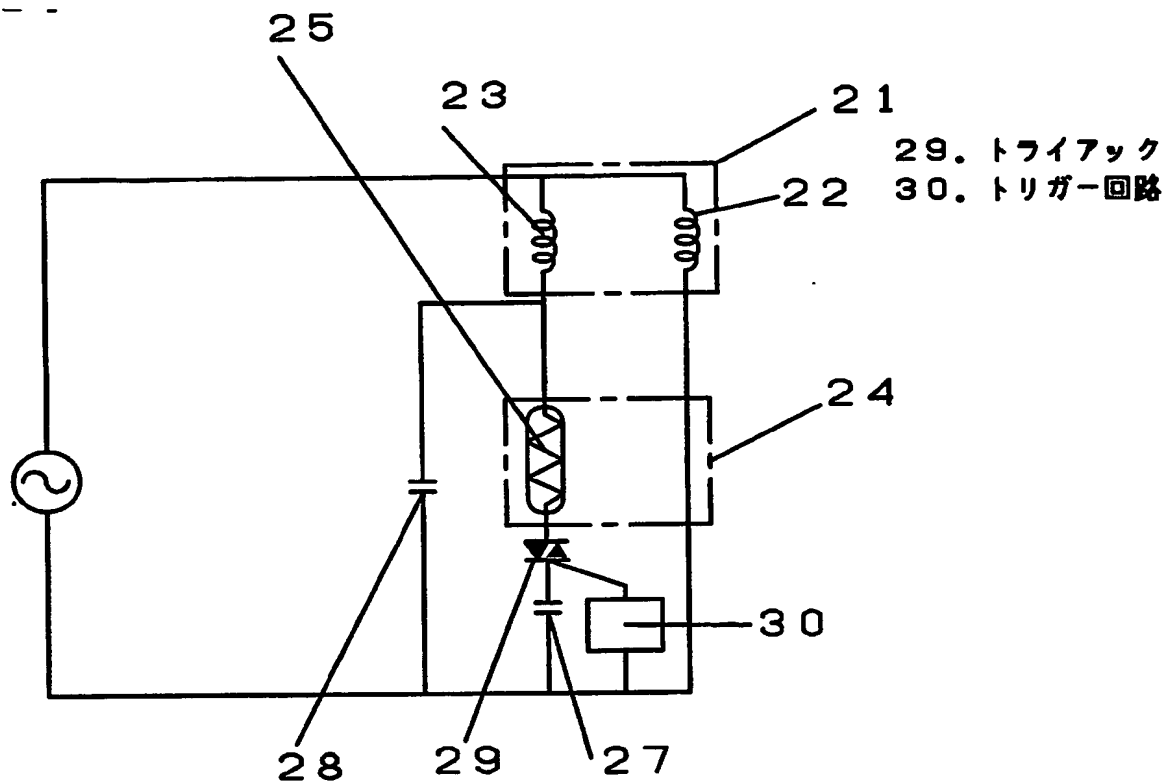
【書類名】 図面

【図1】

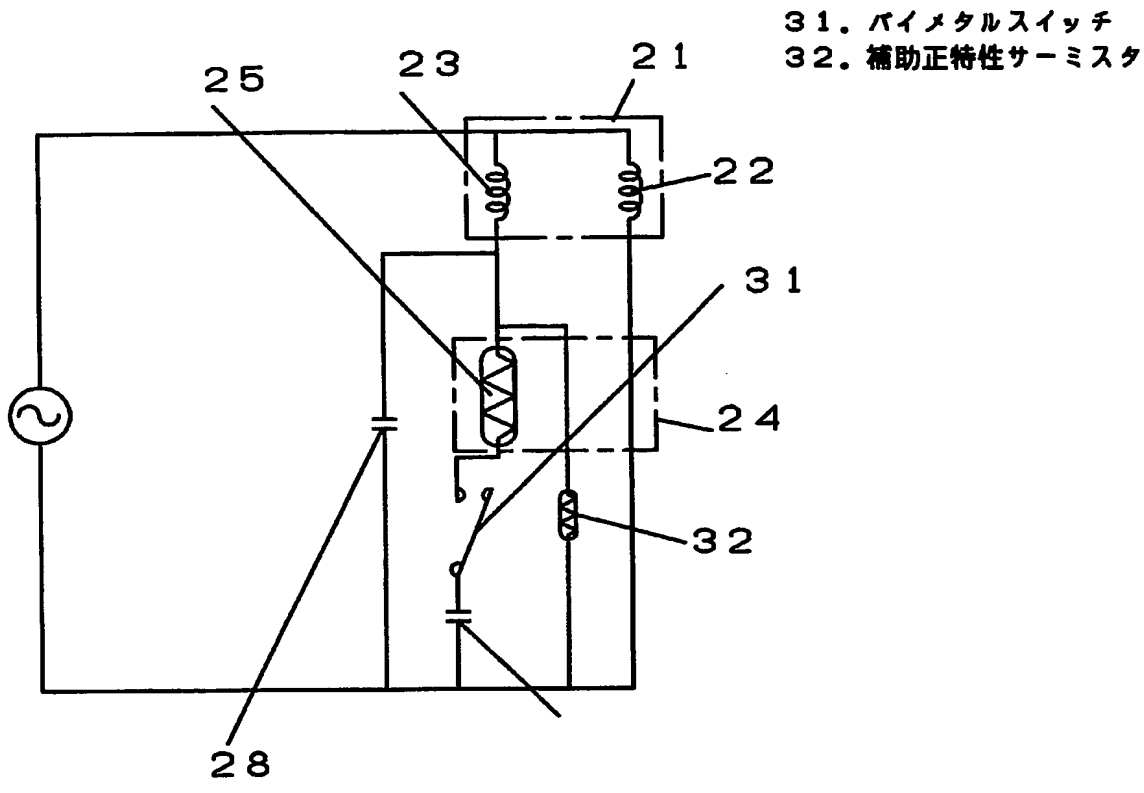




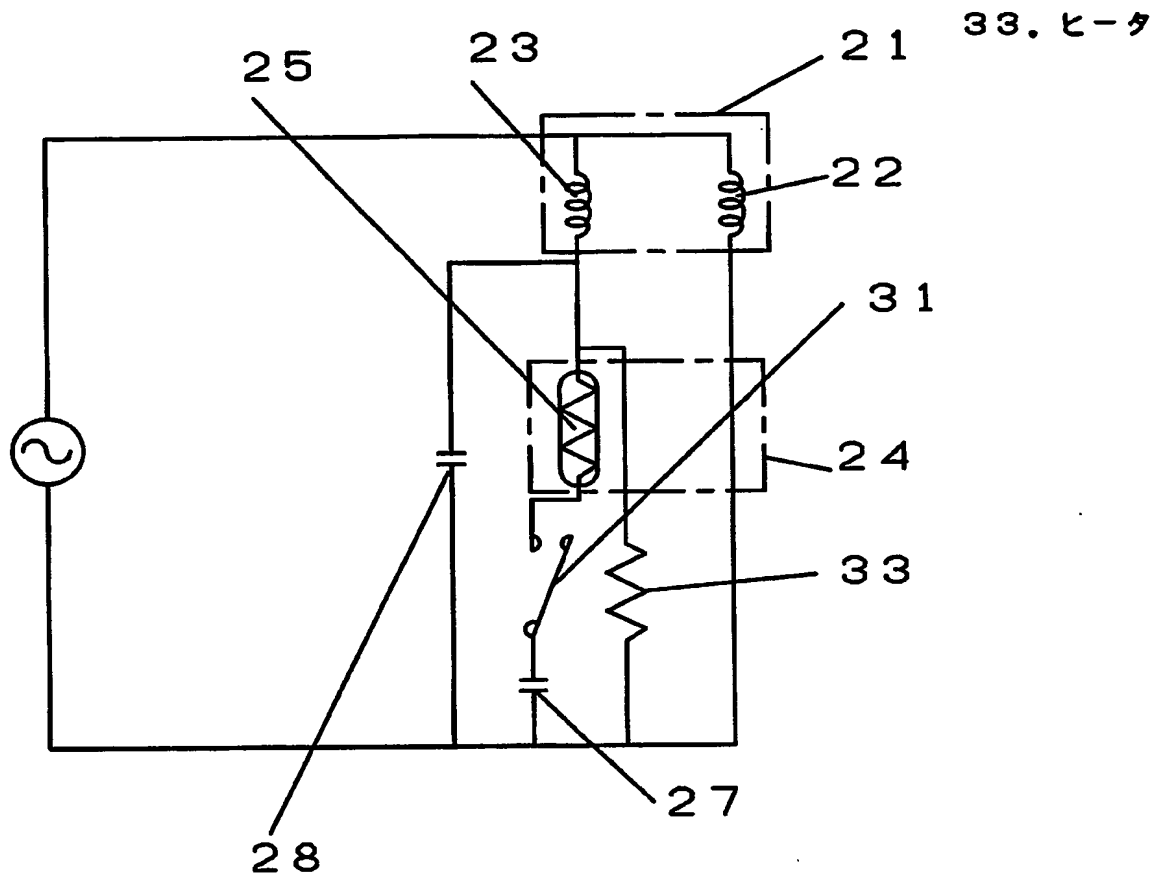
【図2】



【図3】

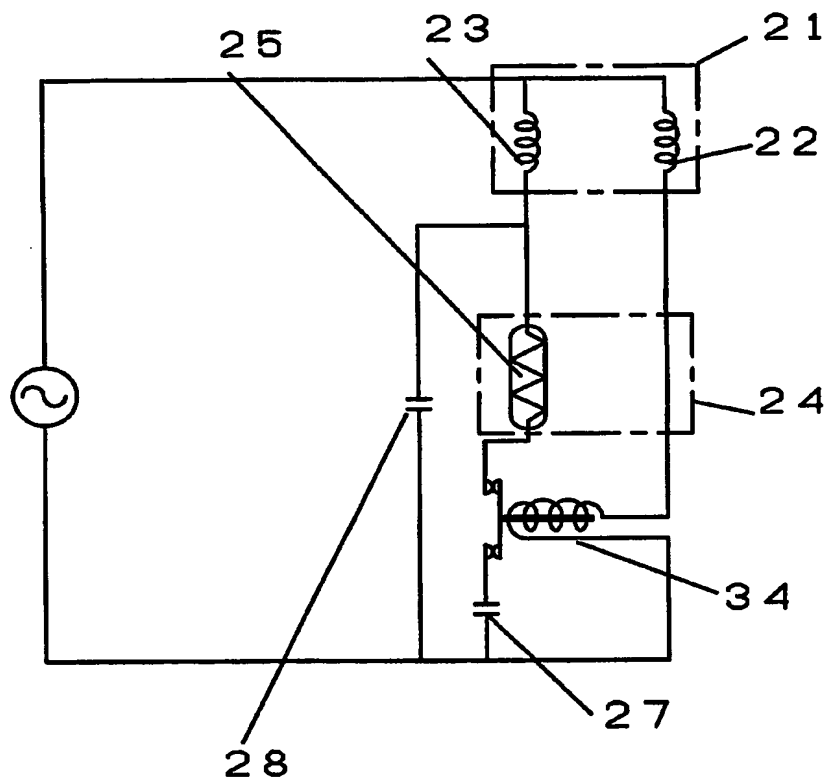


【図 4】

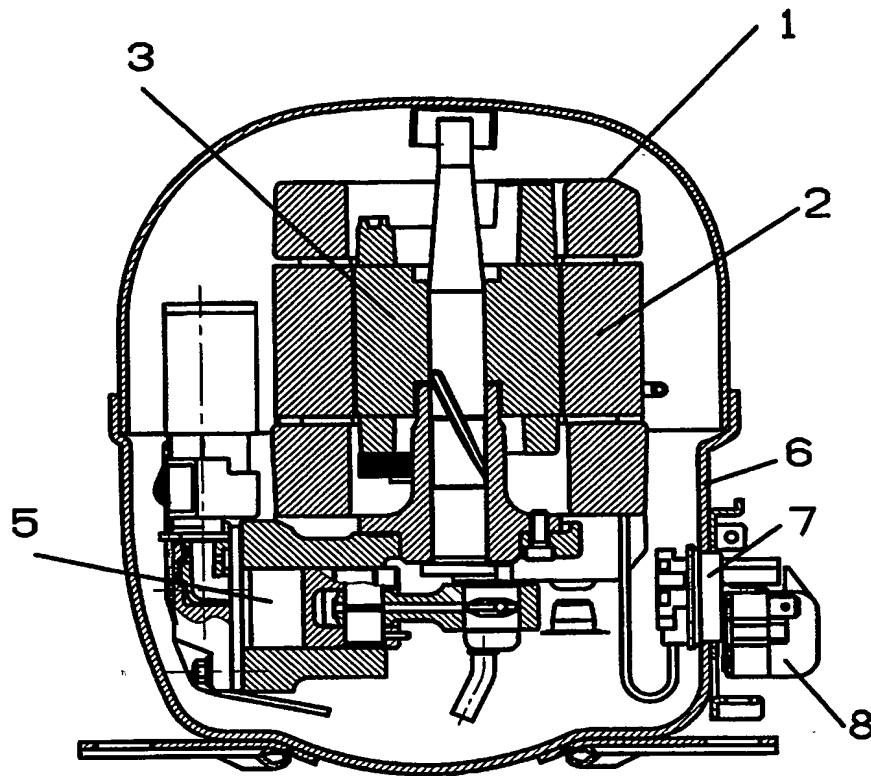


【図5】

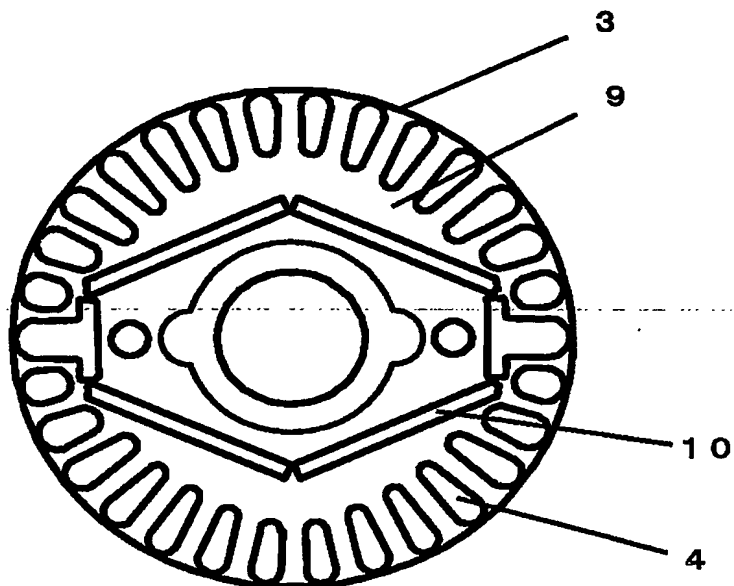
34. 電流型リレー



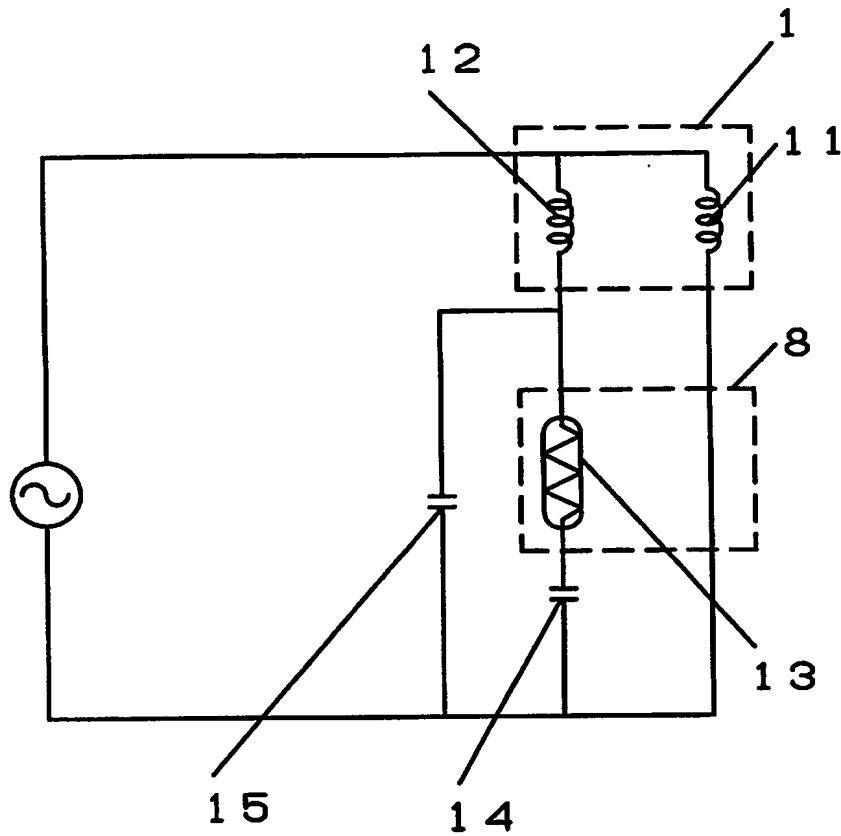
【図 6】



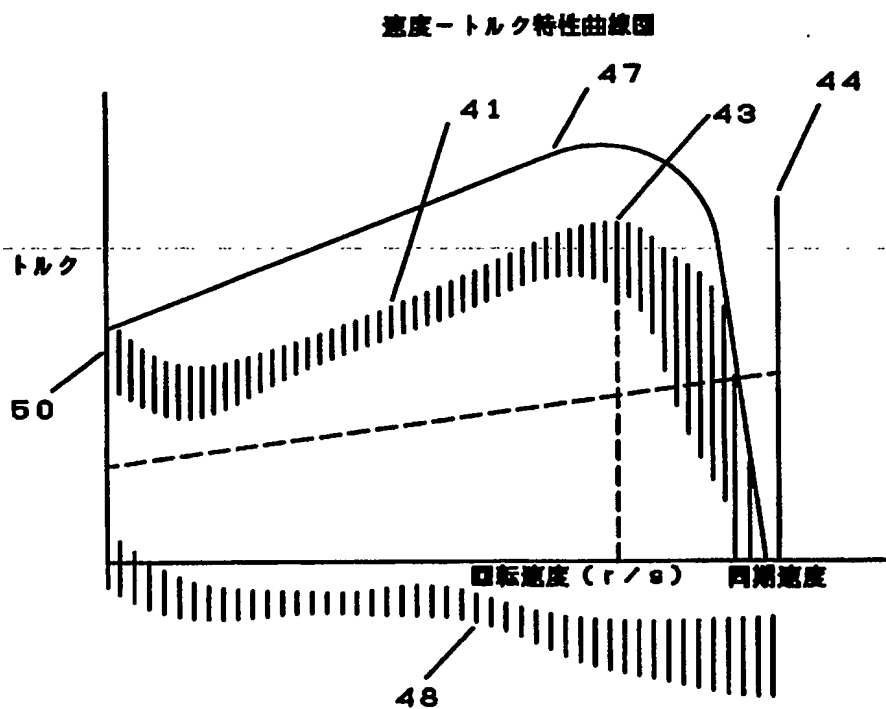
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 誘導同期電動機及び誘導電動機搭載の密閉型電動圧縮機の起動に用いる PTCリレーの消費電力を低減し、再起動性を向上させる。

【解決手段】 誘導同期電動機 21 及び誘導電動機 21 搭載の密閉型電動圧縮機に PTCリレー 24 と、誘導同期電動機 21 起動後、PTCリレー 24 に流れる電流の遮断手段 26 とを用いることにより、PTCリレー 24 に内蔵された正特性サーミスタ 25 による電力消費がなくなり、又正特性サーミスタ 25 が運転中に冷却されるので、効率が高く、再起動性の良い誘導同期電動機 21 を提供することが出来る。電流の遮断手段 26 としは、トライアック、バイメタルスイッチ、電流型リレーを用いる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 9 4 2 1 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**